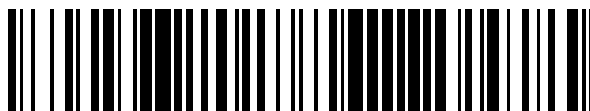


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 357**

51 Int. Cl.:

H01H 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2010 E 10721182 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 2559040**

54 Título: **Dispositivo de conmutación eléctrica con mecanismo de accionamiento ultrarrápido e interruptor híbrido que comprende un dispositivo de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.07.2015

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**BACH, JULIEN y
BRICQUET, CÉDRIC**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 541 357 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de conmutación eléctrica con mecanismo de accionamiento ultrarrápido e interruptor híbrido que comprende un dispositivo de este tipo

Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a un dispositivo de conmutación eléctrica con mecanismo de accionamiento ultrarrápido de apertura de contactos eléctricos. El mecanismo comprende un disparador electrodinámico que tiene una bobina de propulsión asociada a un disco conductor. Un contacto fijo coopera en posición de cierre con un contacto móvil, siendo llevados dichos contactos eléctricos a una posición de apertura por repulsión del disco conductor durante la alimentación de la bobina de propulsión. Un dispositivo de retorno tiene por objeto generar una fuerza de cierre para
10 mantener dichos contactos eléctricos en posición de cierre. Unos medios de enganche del contacto móvil en la posición de apertura consisten en una culata magnética que tiene una bobina de atracción que tiene por objeto proporcionar una fuerza de atracción de una armadura móvil magnética. Dicho armadura tiene por objeto ser arrastrada en desplazamiento por el contacto móvil para colocarse en contacto con la culata magnética fija.

15 La invención se refiere también a un interruptor de corte híbrido que consiste en paralelo de un medio de apertura mecánica y de un medio de apertura eléctrica.

Estado de la técnica

La utilización de mecanismo de accionamiento ultrarrápido de apertura o de cierre de los contactos de un dispositivo de conmutación se describe concretamente en las solicitudes de patente (FR-A-2815611, US2002/0044403 A1, WO03/056586 A1, US 4 272 661 A1).

20 De manera conocida, como se representa en la figura 1, el dispositivo de conmutación comprende un bloque 20 contactor que tiene un contacto 21 fijo que coopera con un contacto 22 móvil que un soporte 23 portacontacto lleva. Los contactos eléctricos se conectan respectivamente a los bornes eléctricos de un circuito eléctrico externo que se va a conmutar. La orden de apertura y de cierre de los contactos, dicho de otra manera, el movimiento del contacto móvil se acciona mediante un mecanismo de accionamiento.

25 El objetivo que se busca mediante unos dispositivos de este tipo es la apertura y el cierre ultrarrápido de los contactos.

Algunas soluciones proponen mecanismos de accionamiento que tienen un disparador electrodinámico de efecto Thomson clásico. Como se representa en las figuras 1 y 2, el disparador 10 electrodinámico comprende una bobina 12 llamada de propulsión asociada a un disco 11 conductor. Dicho disco se dispone en posición de cierre enfrente y a escasa distancia de una cara del bobinado de la bobina 12 de propulsión. La bobina 12 de propulsión es o bien fija
30 respecto al chasis 7 del dispositivo, o bien la lleva un sistema 14 de compensación de desgaste de contactos. El sistema de compensación puede compender, por ejemplo, de una espuma, un elastómero o un muelle.

El dispositivo de conmutación comprende un dispositivo 5 de retorno del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto a posición de cierre de dichos contactos 21, 22 eléctricos, generando dicho dispositivo una fuerza F1 de cierre.
35

Para abrir los contactos, una corriente eléctrica recorre la bobina 12 de propulsión y genera un campo magnético que produce una fuerza F_p de repulsión electromagnética que empuja el disco 11 conductor siguiendo una dirección paralela a su eje Y de giro. El desplazamiento del disco 11 conductor provoca de manera concomitante el desplazamiento del soporte 23 portacontacto y del contacto 22 móvil y, por lo tanto, la apertura de los contactos eléctricos del dispositivo de conmutación. Este tipo de mecanismo se utiliza por su sencillez de empleo, así como por su escaso precio de coste.
40

Otra solución muy eficaz, no representada, consiste en colocar una segunda bobina en lugar del disco conductor. Entonces, se utilizan conjuntamente las fuerzas de repulsión creadas por las dos bobinas para un desplazamiento ultrarrápido del contacto móvil por medio de la segunda bobina móvil. Las dos bobinas se configuran entonces para
45 que creen unas fuerzas de repulsión electromagnéticas opuestas. Cada bobina genera un campo magnético que produce una fuerza de repulsión electromagnética que tiende a empujar a la otra bobina. Por el efecto combinado de las dos fuerzas de repulsión, la bobina móvil va a desplazarse ligeramente menos rápidamente, pero presenta otras ventajas. La ventaja principal de esta clase de dispositivo es que pueden crearse fuerzas de repulsión independiente de la forma de onda de la corriente de propulsión, como es el caso de un propulsor de efecto Thomson clásico. Las corrientes no tienen que ser inducidas mediante generación de una corriente de Foucault en un secundario, como un disco macizo, para que la fuerza de repulsión se exprese. Todos estos tipos de dispositivo pueden utilizarse en un disyuntor electromecánico de apertura ultrarrápida que, de esta manera, permite una limitación muy importante de
50 las corrientes de cortocircuito. Además, el dispositivo con doble bobina puede utilizarse de forma asimétrica o con bobinas de formas diversas. También puede hacerse más complejo en cuanto a su orden electrónica. Una electrónica más sofisticada da acceso a funcionalidades más evolucionadas que permiten controlar mejor el dispositivo. Concretamente, se puede administrar el recorrido de desplazamiento de la bobina móvil que puede
55

ralentizarse o acelerarse tanto en un sentido como en el otro. Esta variación de las ralentizaciones/aceleraciones puede obtenerse o bien mediante el control de la fuerza de repulsión a la vista de la fuerza de retorno, o bien mediante una combinación de este primer control con un pilotaje separado de las corrientes cuando se trata de una propulsión con dos bobinas.

- 5 También se pueden considerar unos medios de sujeción en posición de apertura de los contactos. Estos medios de sujeción o de enganche generan una fuerza que retiene el soporte 23 portacontacto y el contacto 22 móvil en una posición de apertura de los contactos eléctricos del dispositivo de conmutación.

Los medios de enganche pueden ser de tipo electromagnético, como se describe en una patente del solicitante FR2867304. Como se representa en la figura 2B, la sujeción en posición de apertura de los contactos 21, 22 se obtiene gracias a una fuerza de atracción electromagnética suplementaria. Unos medios 30 de enganche del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil en la posición de apertura, constan entonces de una armadura 31 móvil magnética que tiene por objeto colaborar mediante atracción con una culata 32 magnética durante la excitación de una bobina 33 de atracción. La armadura 31 móvil magnético se une mecánicamente al conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil. Como ejemplo de realización, una varilla rígida y no deformable une el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil a la armadura 31 móvil magnética. Cualquier desplazamiento de dicho conjunto conlleva entonces, concomitantemente, el desplazamiento de la armadura 31 móvil magnética y viceversa. Estos medios de enganche electromagnéticos presentan el inconveniente de aumentar el peso del conjunto de los medios propulsados por la bobina de propulsión, yendo un aumento de peso de las piezas en movimiento en contra de la velocidad de apertura.

Los medios de enganche también pueden ser de tipo mecánico utilizando, por ejemplo, un cerrojo. Cuando los medios de enganche son mecánicos, pueden presentar el inconveniente de generar un rozamiento adicional.

Descripción de la invención

La invención pretende, por lo tanto, remediar los inconvenientes del estado de la técnica, para proponer un dispositivo de conmutación que consta de un mecanismo de accionamiento ultrarrápido y de unos medios de enganche magnético eficaces.

Al contacto móvil del dispositivo de conmutación eléctrica según la invención lo lleva un soporte portacontacto que consta de unos medios de arrastre que tienen por objeto llegar a colaborar, durante el desplazamiento del contacto móvil, con la armadura móvil magnética. La puesta en contacto de dichos medios de arrastre con la armadura móvil magnética conlleva su desplazamiento en dirección a la culata magnética.

Según un modo de desarrollo de la invención, el soporte portacontacto se integra con un disco conductor, posicionándose los medios de arrastre del conjunto sobre el disco conductor.

Preferentemente, los medios de arrastre tienen por objeto entrar en contacto con la armadura móvil magnética para arrastrarla en movimiento cuando la distancia entre el contacto móvil y el contacto fijo es al menos superior al 50 % de una distancia total de apertura de dichos contactos.

Según un modo de desarrollo de la invención, los medios de enganche constan de unos medios de sujeción que tienen por objeto sujetar el conjunto móvil disco conductor – soporte portacontacto – contacto móvil en posición de apertura, aplicándose la fuerza de atracción a dicho conjunto móvil por medio de los medios de sujeción.

Ventajosamente, los medios de sujeción constan de un tetón que llega a colaborar con una ubicación prevista sobre el soporte portacontacto para impedir un regreso a posición de cierre del conjunto móvil disco conductor – soporte portacontacto – contacto móvil.

Preferentemente, la fuerza de atracción proporcionada por la bobina de atracción de la culata magnética es de intensidad superior a la fuerza de cierre proporcionada por el dispositivo de retorno.

Preferentemente, la armadura móvil magnética consta de un disco magnético que tiene por objeto disponerse en posición de apertura enfrente y a escasa distancia de una cara de la bobina de atracción y en contacto con la culata magnética.

La invención se refiere a un interruptor de corte híbrido que consta en paralelo de un medio de apertura mecánica y de un medio de apertura eléctrica. El medio de apertura mecánica está constituido por un dispositivo de conmutación eléctrica como se ha definido anteriormente.

Breve descripción de las figuras

Otras ventajas y características se mostrarán más claramente tras la descripción que sigue de un modo particular de realización de la invención, dado como ejemplo no limitativo, y representado en los dibujos adjuntos en los que:

- Las figuras 1A y 1B representan vistas esquemáticas en sección de dispositivos de conmutación según el estado de la técnica;
- Las figuras 2A y 2B representan vistas esquemáticas en sección de un dispositivo de conmutación conocido que incluye un enganche magnético;
- 5 • La figura 3A representa una vista esquemática en sección de un dispositivo de conmutación según un modo preferente de realización de la invención en posición cerrada;
- La figura 3B representa una vista esquemática en sección del dispositivo según la figura 3A durante la apertura;
- La figura 3C representa una vista esquemática en sección del dispositivo según la figura 3A en posición abierta;
- La figura 4 representa una vista esquemática de un interruptor híbrido según la invención.

10 **Descripción detallada de un modo de realización**

Según un modo preferente de realización de la invención como se representa en las figuras 3A a 3C, el dispositivo 1 de conmutación eléctrica con mecanismo de accionamiento ultrarrápido de apertura de contactos 21, 22 eléctricos comprende un disparador 10 electrodinámico.

15 Dicho disparador comprende una bobina 12 de propulsión asociada a un disco 11 conductor. Como se representa en la figura 3A, dicho disco conductor se dispone en posición de cierre enfrente y a escasa distancia de una cara del bobinado de la bobina 12 de propulsión. En posición de cierre de los contactos 21, 22 eléctricos, el disco 11 conductor está, preferentemente, en contacto con la cara del bobinado de la bobina 12 de propulsión. En un ejemplo de realización, el diámetro exterior del disco 11 conductor es al menos igual al diámetro exterior de la bobina 12 de propulsión.

20 Según un modo particular de realización, los ejes Y de giro de la bobina 12 de propulsión y del disco 11 conductor se superponen o alinean.

Según un modo particular de realización, la bobina 12 de propulsión se une al chasis 7 por medio de un sistema 14 de compensación de desgaste. El sistema 14 de compensación de desgaste permite sujetar el disco 11 conductor propulsado, en posición de cierre, lo más cercano posible de la bobina 12 de propulsión y esto sea cual sea el estado de desgaste de los contactos eléctricos.

25

Dicho disparador comprende un bloque 20 contactor que tiene un contacto 21 fijo que coopera con un contacto 22 móvil. El contacto 22 móvil se une al disco 11 conductor a través de un soporte 23 portacontacto. De esta manera, cualquier movimiento de translación del disco 11 conductor siguiendo su eje Y de giro se transmite completamente al contacto 22 móvil que se desplaza siguiendo el mismo eje.

30 Dicho disparador comprende un dispositivo 5 de retorno que tiene por objeto generar una fuerza F1 de cierre para sujetar dichos contactos 21, 22 eléctricos en posición de cierre. Según un modo particular de realización, el dispositivo 5 de retorno consta preferentemente de un muelle helicoidal. Como se representa en las figuras 3A a 3C, este muelle tiende a comprimirse en el momento de la apertura de los contactos 21, 22 eléctricos. La fuerza F1 de cierre es, entonces, una fuerza de compresión que se aplica sobre el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil.

35

Dicho disparador comprende unos medios 30 de enganche del contacto 22 móvil en la posición de apertura. Dichos medios de enganche tienen por objeto sujetar el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto - contacto 22 móvil en una posición de apertura de los contactos 21, 22 eléctricos. Según un modo de realización de la invención, los medios 30 de enganche constan de una culata 32 magnética fija que tiene una bobina 33 de atracción que tiene por objeto alimentarse eléctricamente para proporcionar una fuerza Fa electromagnética de atracción.

40

Los medios 30 de enganche constan, además, de una armadura 31 móvil magnética que tiene por objeto llegar a colocarse en contacto con la culata 32 magnética fija. A la armadura 31 móvil magnética la arrastra en desplazamiento el contacto 22 móvil en movimiento, siendo el arrastre de dicha armadura directo o indirecto. Según un modo particular de realización, el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil tiene por objeto arrastrar en desplazamiento la armadura 31 móvil magnética.

45

Como ejemplo de realización, la culata 32 magnética tiene una forma anular. La bobina 33 de atracción se posiciona en el interior del anillo abierto. La armadura 31 móvil magnética consta de un disco magnético que tiene por objeto llegar a colaborar con la culata 32 magnética con el fin de volver a cerrar el anillo abierto. La culata 32 magnética fija asociada a la armadura 31 móvil magnética forma, de esta manera, un circuito magnético. Las líneas de campo magnético generadas por la bobina 33 de atracción llegan a formar bucle de nuevo en el circuito magnético atravesando los entrehierros presentes a la altura de las zonas de contactos entre dicha culata y dicha armadura.

50

Según un modo preferente de funcionamiento de la invención, la fuerza Fa electromagnética de atracción proporcionada por dicha bobina 33 de atracción tiene por objeto sujetar la armadura 31 móvil magnética y el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil en posición de apertura. La fuerza Fa electromagnética de atracción proporcionada por la bobina 33 de atracción de la culata 32 magnética se opone a

55

la fuerza F1 de cierre proporcionada por el dispositivo 5 de retorno. Además, la fuerza Fa de enganche es de intensidad superior a una fuerza F1 de cierre proporcionada por el dispositivo 5 de retorno a posición de cierre. Según un modo preferente de realización de la invención como se representa en las figuras 3A, 3B y 3C, los medios 30 de enganche constan de unos medios 9 de sujeción que tienen por objeto sujetar el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil en posición de apertura. Como ejemplo de realización, los medios 9 de sujeción constan de un tetón que llega a colaborar con una ubicación prevista sobre el soporte 23 portacontacto para impedir un regreso a posición de cierre de dicho conjunto móvil.

Según un modo particular de funcionamiento, la fuerza Fa electromagnética de atracción proporcionada también tiene por objeto atraer la armadura 31 móvil magnética en posición contra la culata 32 magnética. La fuerza Fa electromagnética de atracción proporcionada por la bobina 33 de atracción favorece, de esta manera, el desplazamiento de la armadura 31 móvil magnética y puede conllevar su desplazamiento antes de que el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil entre en contacto con dicha armadura para provocar su desplazamiento.

En una primera fase de funcionamiento preferente del dispositivo de conmutación, dichos contactos 21, 22 eléctricos son llevados a una posición abierta por repulsión del disco 11 conductor durante la alimentación de la bobina 12 de propulsión. De hecho, cuando una corriente eléctrica recorre la bobina 12 de propulsión, esta última genera un campo magnético que produce una fuerza Fp de repulsión electromagnética. Como ejemplo de realización, el impulso eléctrico se suministra por una fuente de energía en particular de impulsión que puede estar constituida por un condensador previamente cargado. La fuerza Fp de repulsión empuja el disco 11 conductor siguiendo una dirección paralela a su eje Y de giro. El desplazamiento del disco 11 conductor provoca de manera concomitante el desplazamiento del soporte 23 portacontacto y del contacto 22 móvil. Dicho contacto móvil abandona la posición de cierre. La intensidad de la fuerza Fp de repulsión es ampliamente superior a la intensidad de la fuerza F1 de cierre ejercidas por los medios elásticos del dispositivo 5 de retorno, sea cual sea la posición del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil (Fp » F1). De esta manera, la separación de los contactos 21, 22 eléctricos se opera con una masa mínima que tiene que ser desplazada. La aceleración del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil es máxima. A lo largo de esta primera fase de funcionamiento, el desplazamiento del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil es completamente independiente de la armadura 31 móvil magnética. De hecho, dicho conjunto efectúa un recorrido libre a lo largo del que el contacto 22 móvil se desplaza hacia la posición de apertura. De esta manera, se entiende por “recorrido libre” el hecho de que el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil se desplace sin provocar el desplazamiento de la armadura 31 móvil magnética.

Una segunda fase de funcionamiento comienza cuando la distancia entre el contacto 22 móvil y el contacto 21 fijo es suficiente. Se considera suficiente dicho desplazamiento del contacto 22 móvil cuando la distancia o la separación entre el contacto 22 móvil y el contacto 21 fijo permite garantizar un corte eléctrico. En esta etapa de funcionamiento, el soporte 23 portacontacto unido al contacto 22 móvil consta de unos medios de arrastre que entran en contacto con la armadura 31 móvil magnética para arrastrarlo en desplazamiento.

Como ejemplo de realización, el arrastre en desplazamiento de la armadura 31 móvil magnética arranca cuando el soporte 23 portacontacto se ha desplazado para que la distancia entre el contacto 22 móvil y el contacto 21 fijo sea al menos superior al 50 % de una distancia total de apertura de los contactos 21, 22 eléctricos.

Como ejemplo de realización, al integrarse el soporte 23 portacontacto con el disco 11 conductor, los medios de arrastre se posicionan sobre el disco 11 conductor para entrar directamente en contacto con una superficie del disco magnético de la armadura 31 móvil magnética. Debido a la acumulación de energía cinética del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil, un choque entre los medios de arrastre y dicha armadura 31 móvil magnética provoca el desplazamiento de dicha armadura contra la culata 32 magnética. Como ejemplo de realización, las masas respectivas del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto y de la armadura móvil magnética son esencialmente iguales. Teniendo en cuenta este equilibrio de las masas, el choque entre dichos medios de arrastre y dicha armadura provoca, por una parte, una aceleración muy importante de la armadura 31 móvil magnética y, por otra parte, una ralentización muy importante del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil.

En una tercera fase de funcionamiento, la bobina 33 de atracción alimentada eléctricamente proporciona una fuerza Fa de atracción. La fuerza Fa de atracción se aplica al conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil por medio de los medios 9 de sujeción de los medios 30 de enganches. De esta manera, al final de la segunda fase de funcionamiento, el posicionamiento de la armadura 31 móvil magnética contra la culata 32 magnética permite retener el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil en posición de apertura contra la fuerza F1 de cierre. Mientras que la bobina 33 de atracción se alimenta, la armadura 31 móvil magnética continúa entonces enganchada a la culata 32 magnética e impide entonces el regreso a posición de cierre del contacto 22 móvil. Como se representa en la figura 3C, los medios 9 de sujeción integrados con la armadura 31 móvil magnética sujetan el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil en posición de apertura. Además, a lo largo de esta tercera fase, la bobina 12 de propulsión ya no se alimenta y entonces la fuerza Fp de propulsión es nula. Dichos contactos 21, 22 eléctricos se sujetan en posición de apertura gracias a los medios 30 de enganche que ejercen una fuerza Fa electromagnética de atracción. Dicha fuerza Fa

electromagnética de atracción es de intensidad superior a la fuerza F1 de cierre ejercida por los medios elásticos del dispositivo 5 de retorno a posición de cierre ($F_a \gg F_1$).

5 En una cuarta fase de funcionamiento, la bobina 33 de atracción ya no se alimenta, entonces la fuerza F_a de atracción es nula. El contacto 22 móvil puede entonces regresar en contacto con el contacto 21 fijo por el efecto de la fuerza F1 de cierre. El conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil vuelve de nuevo a su posición de cierre y, por lo tanto, los contactos 21, 22 eléctricos se cierran de nuevo. El dispositivo de conmutación vuelve de nuevo a un estado estable de cierre.

10 Según un modo particular de funcionamiento del dispositivo de conmutación, la armadura 31 móvil magnética comienza un desplazamiento lento a lo largo de la primera fase de funcionamiento. La bobina 33 de atracción de la culata 32 magnética se alimenta y opera una atracción de la armadura móvil magnética. Esta armadura 31 móvil magnética recibe después la energía cinética acumulada por el conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil en el momento del choque y prosigue su recorrido hasta el contacto con la culata 32 magnética.

15 Ventajosamente, el dispositivo de conmutación de la invención permite reducir la masa de los elementos móviles propulsados por la fuerza de propulsión. De hecho, al comienzo del movimiento del conjunto móvil disco 11 conductor – soporte 23 portacontacto – contacto 22 móvil, al no estar todavía integrados los medios 30 de enganche con dicho conjunto móvil, no tienden a ralentizar la apertura del contacto 22 móvil.

20 Como se representa en la figura 4, la invención se refiere a un interruptor de corte híbrido. El interruptor de corte híbrido consta de un medio 1 de apertura mecánica conectado en paralelo a un medio 100 de apertura eléctrica llamada estática. El medio 1 de apertura mecánica está constituido por un dispositivo de conmutación eléctrica como se ha definido anteriormente.

25 El medio 100 de apertura eléctrica tiene por objeto garantizar un corte electrónico muy rápido y, de esta manera, ser un medio de apertura extremadamente limitador. La energía del circuito de corte se absorbe principalmente en al menos un varistor 101. El medio 100 de apertura estática presenta, sin embargo, una capacidad escasa de disipación térmica en funcionamiento nominal. Este problema inherente al funcionamiento de un medio de apertura estática obliga a acoplar dicho medio de apertura a otro tipo de medio de corte como, concretamente, unos medios 1 de corte mecánico.

Según un modo particular de realización de la invención, el medio 100 de apertura eléctrica estática es el de un disyuntor estático ultrarrápido como se describe en una patente del solicitante FR2651915.

30 De esta manera, el objetivo del corte llamado híbrido es eliminar los inconvenientes de los medios 100 de apertura estática conservando sus ventajas. De esta manera, los contactos 21, 22 eléctricos en posición de cierre del medio 1 de apertura mecánica garantizan el paso de la corriente en régimen normal. En caso de detección de fallo eléctrico, los contactos 21, 22 eléctricos se abren lo suficientemente rápido como para transferir la corriente al circuito de los medios 100 de apertura estática que se encargan entonces del corte eléctrico y de la absorción de energía del cortocircuito en el varistor 101.

35

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de conmutación eléctrica con mecanismo de accionamiento ultrarrápido de apertura de contactos (21, 22) eléctricos que comprende:
- un disparador (10) electrodinámico que comprende una bobina (12) de propulsión asociada a un disco (11) conductor,
 - un contacto (21) fijo que coopera en posición de cierre con un contacto (22) móvil, siendo llevados dichos contactos (21, 22) eléctricos a una posición de apertura por repulsión del disco (11) conductor durante la alimentación de la bobina (12) de propulsión,
 - un dispositivo (5) de retorno destinado a generar una fuerza (F1) de cierre para mantener dichos contactos (21, 22) eléctricos en posición de cierre,
 - unos medios (30) de enganche del contacto (22) móvil en la posición de apertura, comprendiendo dichos medios una culata (32) magnética que tiene una bobina (33) de atracción destinada a proporcionar una fuerza (Fa) de atracción de una armadura (31) móvil magnética, estando destinada dicha armadura a ser arrastrada en desplazamiento por el contacto (22) móvil para colocarse en contacto con la culata (32) magnética fija,
- dispositivo **caracterizado porque** al contacto (22) móvil lo lleva un soporte (23) portacontacto que comprende unos medios de arrastre destinados a llegar a colaborar, durante el desplazamiento del contacto (22) móvil, con la armadura (31) móvil magnética, conllevando la puesta en contacto de dichos medios de arrastre con la armadura (31) móvil magnética su desplazamiento en dirección a la culata (32) magnética.
2. Dispositivo de conmutación eléctrica según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el soporte (23) portacontacto está fijado al disco (11) conductor, posicionándose los medios de arrastre del conjunto sobre el disco (11) conductor.
3. Dispositivo de conmutación eléctrica según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** los medios de arrastre están destinados a entrar en contacto con la armadura (31) móvil magnética para arrastrarla en movimiento cuando la distancia entre el contacto (22) móvil y el contacto (21) fijo es al menos superior al 50 % de una distancia total de apertura de dichos contactos.
4. Dispositivo de conmutación eléctrica según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los medios (30) de enganche comprenden unos medios (9) de sujeción destinados a mantener el conjunto móvil disco (11) conductor – soporte (23) portacontacto – contacto (22) móvil en posición de apertura, aplicándose la fuerza (Fa) de atracción a dicho conjunto móvil por medio de los medios (9) de sujeción.
5. Dispositivo de conmutación eléctrica según la reivindicación 4, **caracterizado porque** los medios (9) de sujeción comprenden un tetón que viene a colaborar con una ubicación prevista sobre el soporte (23) portacontacto para impedir un regreso a la posición de cierre del conjunto móvil disco (11) conductor – soporte (23) portacontacto – contacto (22) móvil.
6. Dispositivo de conmutación eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la fuerza (Fa) de atracción proporcionada por la bobina (33) de atracción de la culata (32) magnética es de intensidad superior a la fuerza (F1) de cierre proporcionada por el dispositivo (5) de retorno.
7. Dispositivo de conmutación eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la armadura (31) móvil magnética comprende un disco magnético destinado a disponerse en posición de apertura enfrente y a escasa distancia de una cara de la bobina (33) de atracción y en contacto con la culata (32) magnética.
8. Interruptor (100) de corte híbrido que comprende en paralelo de un medio de apertura mecánica y de un medio de apertura eléctrica, **caracterizado porque** el medio de apertura mecánica consiste en un dispositivo (1) de conmutación eléctrica según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7.

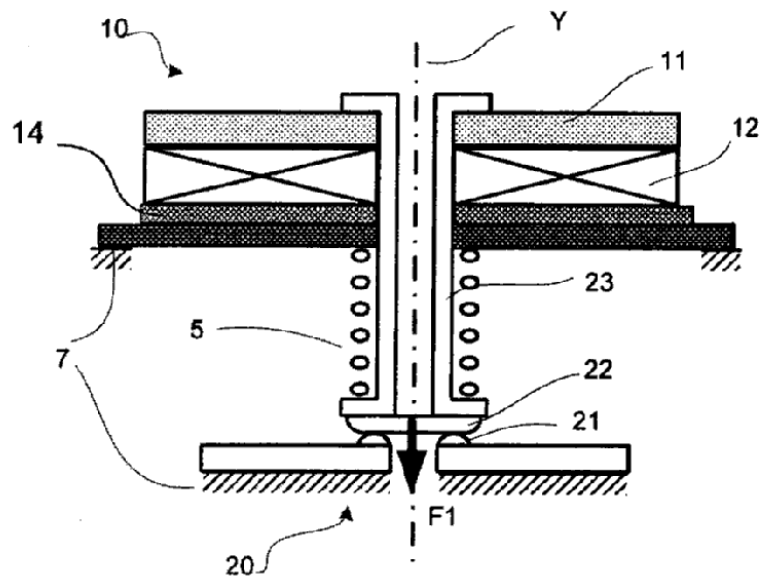


FIGURA 1A (Estado de la técnica)

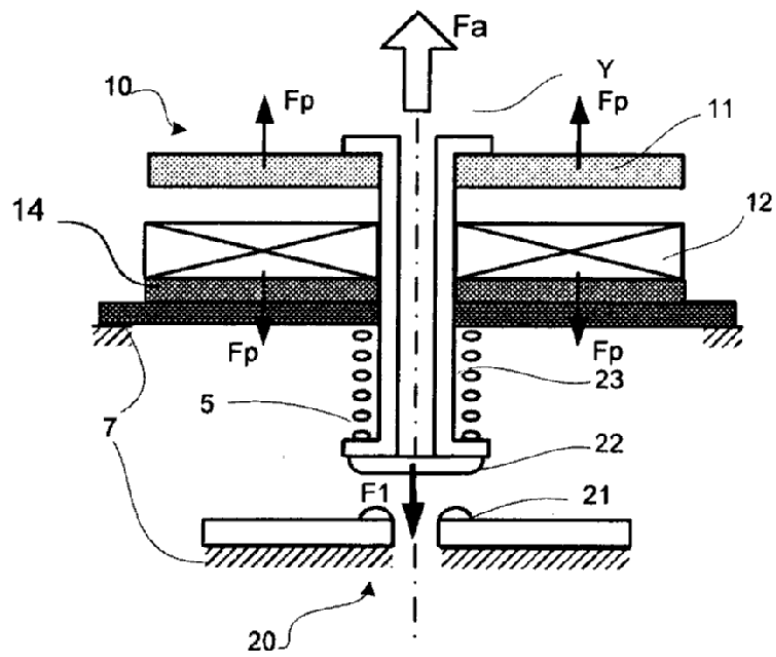


FIGURA 1B (Estado de la técnica)

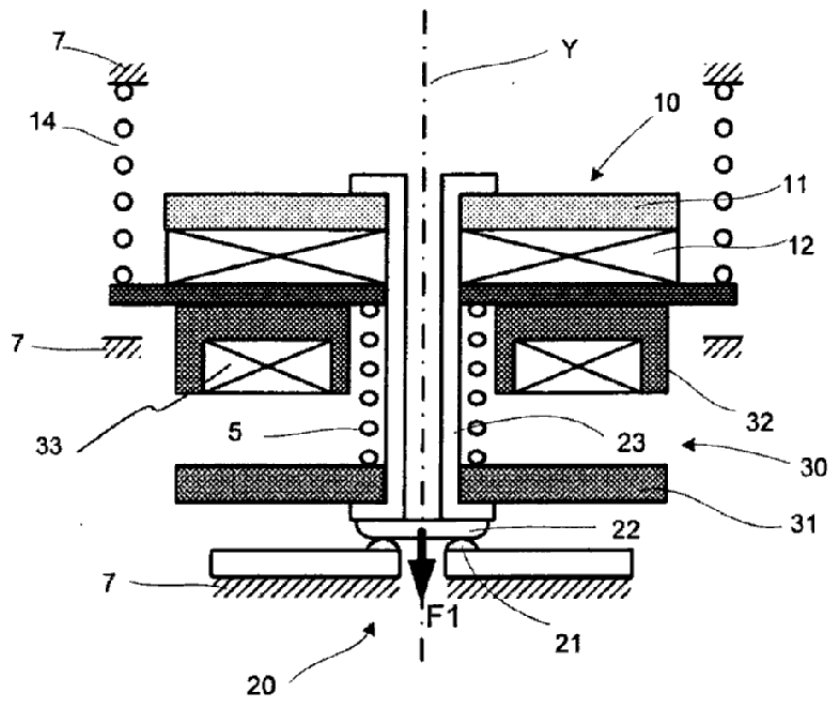


FIGURA 2A (Estado de la técnica)

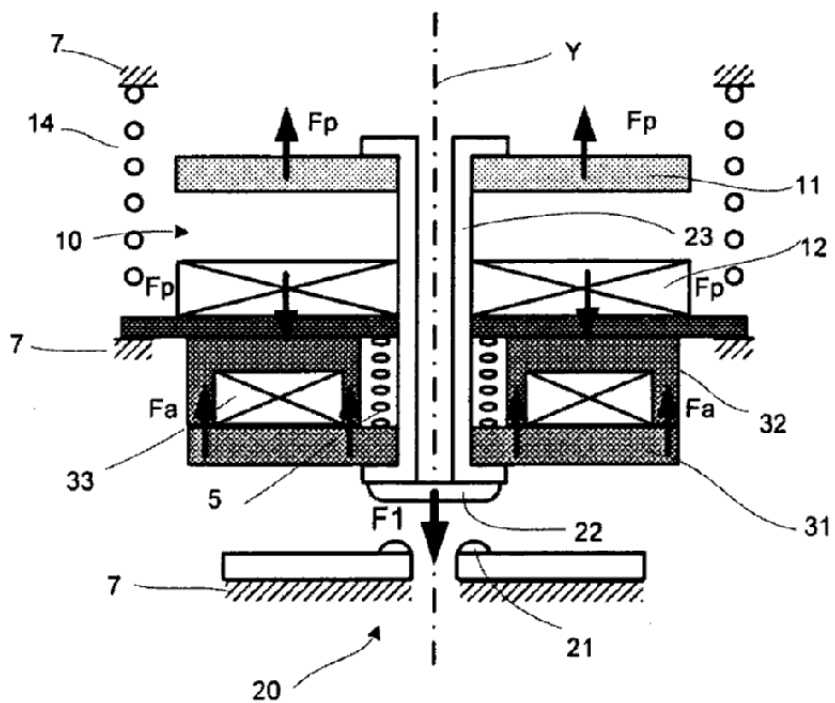


FIGURA 2B (Estado de la técnica)

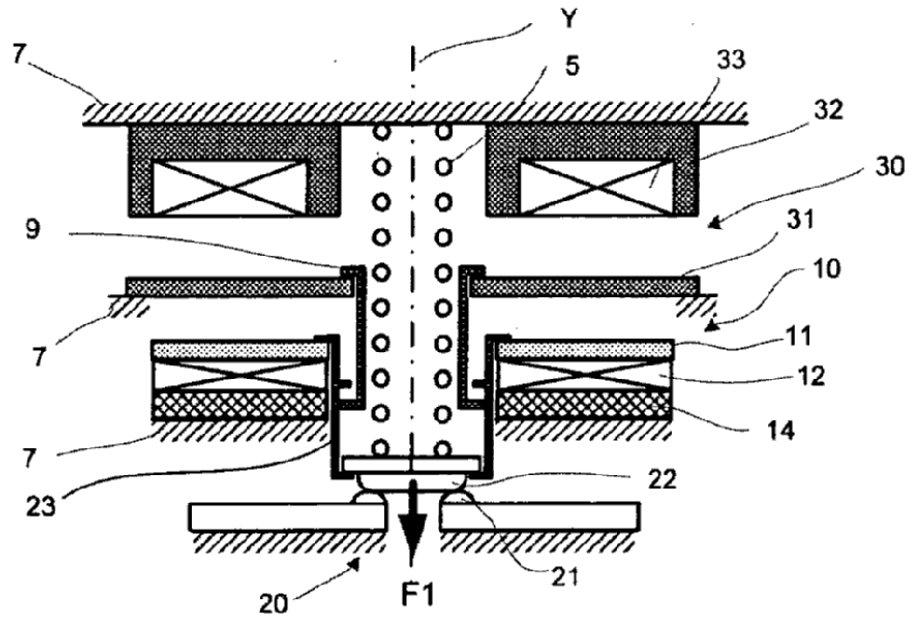


FIGURA 3A

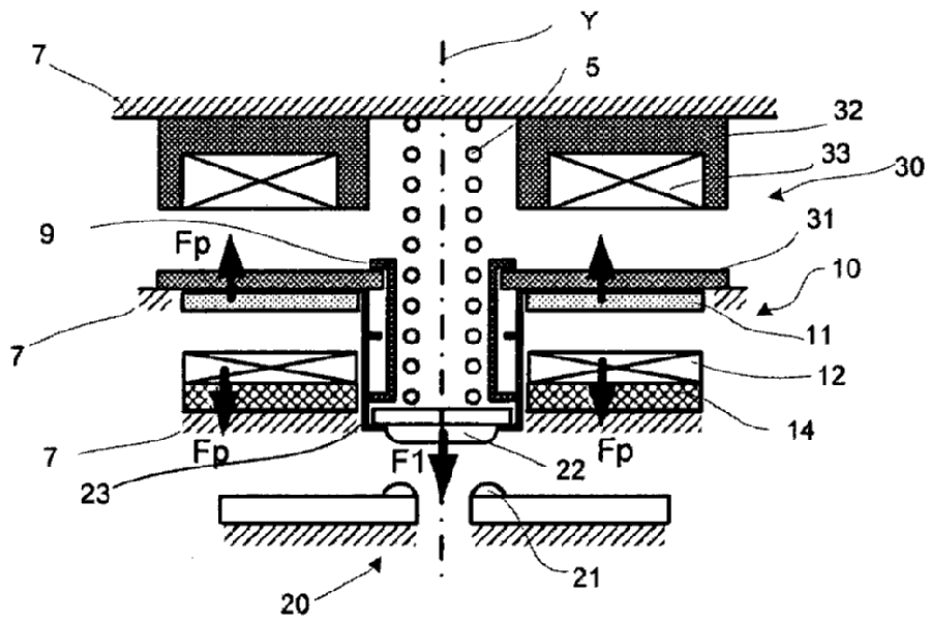


FIGURA 3B

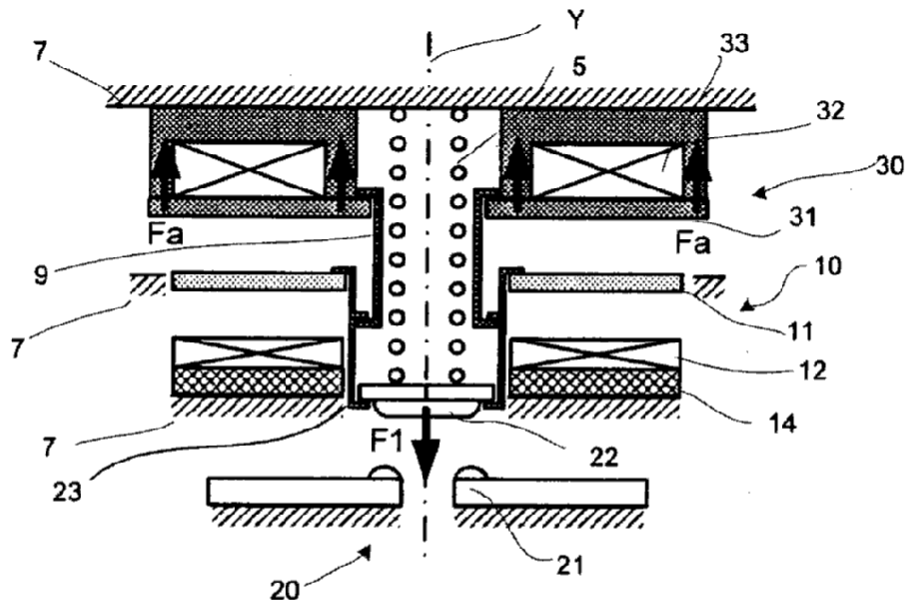


FIGURA 3C

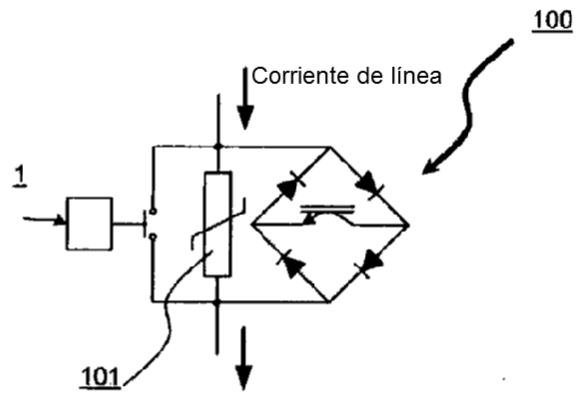


FIGURA 4